

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Masahiko SAKO  
Application No.: Not Yet Assigned  
Filed: February 4, 2004  
For: POWER TOOLS  
Group Art No.: Not Yet Assigned  
Examiner Not Yet Assigned

---

Menlo Park, CA  
February 4, 2004

Mail Stop: Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Dear Sir/Madam:

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is  
claimed:

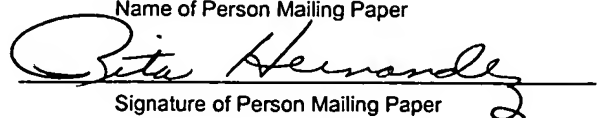
Express Mailing Label No.: EV 304439498 US

I hereby certify that on the dated listed above, this paper (along with any paper referred to as being attached or enclosed) is being deposited with the United States Postal Service in accordance with 37 C.F.R. § 1.10 as "Express Mail Post Office to Addressee," with sufficient postage in an envelope addressed to: Mail Stop Patent Application, Commissioner of Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

---

February 4, 2004  
Date of Deposit

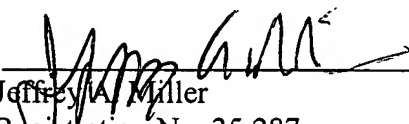
---

Rita Hernandez  
Name of Person Mailing Paper  
  
Signature of Person Mailing Paper

Country Japan  
Application No. 2003-28829  
Filed: February 4, 2003

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees required by 37 CFR 1.16(a)-(d) or for a petition for an extension of time and to credit any overpayments to Deposit Account No. 15-0665.

Dated: February 4, 2004

By:   
Jeffrey A. Miller  
Registration No. 35,287  
Attorney for Applicant  
Orrick Herrington & Sutcliffe LLP  
Four Park Plaza, Suite 1600  
Irvine, CA 92614-2558  
Tel.: 650-614-7400

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   2 月   5 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 2 8 8 2 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 2 8 8 2 9 ]

出   願   人            株 式 会 社 マ キ タ  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月   1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 K02-499

【提出日】 平成15年 2月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B25C 1/06

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 株式会社マキタ  
内

【氏名】 酒向 正彦

【特許出願人】

【識別番号】 000137292

【氏名又は名称】 株式会社マキタ

【代理人】

【識別番号】 110000110

【氏名又は名称】 特許業務法人 快友国際特許事務所

【代表社員】 小玉 秀男

【電話番号】 052-588-3361

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 172662

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208484

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動工具およびソレノイドの駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電源に接続されるコイルと、  
電源とコイルの間に介装されたスイッチと、  
コイルで発生する電磁力によって吸引され、第 1 の位置から第 2 の位置まで移動する可動子と、

可動子を第 1 の位置で保持することが可能な保持手段と、

保持手段によって可動子を第 1 の位置に保持した状態でスイッチをオンし、コイルに流れる電流が設定値となると保持手段による可動子の保持を停止させる制御手段と、を有する電動工具。

【請求項 2】 前記制御手段は、保持手段による可動子の保持を停止させた後も第 1 所定時間のあいだスイッチをオンしていることを特徴とする請求項 1 に記載の電動工具。

【請求項 3】 前記制御手段は、保持手段による可動子の保持を停止させると同時にスイッチをオフすることを特徴とする請求項 1 に記載の電動工具。

【請求項 4】 前記電源が電池であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の電動工具。

【請求項 5】 前記制御手段は、電流値が設定値とならなくてもスイッチをオンしてから第 2 所定時間が経過するとスイッチをオフすることを特徴とする請求項 4 に記載の電動工具。

【請求項 6】 前記設定値は電源電圧の低下に応じて変化することを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の電動工具。

【請求項 7】 前記保持手段が可動子を吸引する電磁コイルであることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の電動工具。

【請求項 8】 電動工具に装備されたソレノイドの駆動方法であって、可動子を拘束した状態でソレノイド本体に給電し、所定時間経過後、前記可動子の拘束を解き放って当該可動子を変位させることを特徴とするソレノイドの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電動釘打機や電動タッカ等の電動工具に関し、詳しくは、この種の電動工具に用いられるソレノイドの駆動技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電動釘打機や電動タッカ等の電動工具では、駆動源としてソレノイド（コイル）が用いられる。この種の電動工具においては、釘またはステープルを打つドライバ（プランジャ、可動子）を加速するために、ソレノイドからドライバに大きなエネルギーを供給する必要がある。商用交流電源等の電圧が高い電源を利用する場合はコンデンサに蓄電することでソレノイドからドライバに大きなエネルギーを供給できるが、電池等の電圧が低い電源を利用する場合は直に給電することには無理がある。そこで、図9に示すように、電池電圧をDC-DCコンバータで昇圧したうえでコンデンサに電気エネルギーを蓄える方式が提案されている。この種の技術としては、たとえば特許文献1に開示されている。

## 【0003】

## 【特許文献1】

特開昭61-136777号公報

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、DC-DCコンバータを用いるのではコストアップとなり实际的ではなく、また、DC-DCコンバータの搭載による重量増と大型化を招くために実用的でもない。

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、DC-DCコンバータを介してコンデンサに蓄電するといった方式を採らずに、電源電圧が低い電源（例えば、電池）に接続されたコイルから十分なパワーを引き出すことができる技術を実現することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段および作用と効果】 上記課題を解決するため、本願に係る電動工具は、電源に接続されるコイルと、電源とコイルの間に介装されたスイッチと、コイルで発生する電磁力によって吸引され、第1の位置から第2の位置まで移動する可動子と、可動子を第1の位置で保持することが可能な保持

手段と、保持手段によって可動子を第1の位置に保持した状態でスイッチをオンし、コイルに流れる電流が設定値となると保持手段による可動子の保持を停止させる制御手段と、を有する。

この電動工具では、可動子を拘束した状態でコイルに給電することで、コイルに磁気エネルギーを蓄える。コイルへ給電が開始されるとコイルに流れる電流は徐々に増加し、これに伴ってコイルに蓄えられる磁気エネルギーも増加する。そして、コイルに流れる電流値が設定値となると、すなわち、コイルに十分な磁気エネルギーが蓄えられると、可動子の拘束が解除され、可動子は電磁力により吸引されて変位する。すなわち、コイルに蓄えた磁気エネルギーが可動子の運動エネルギーとなり、可動子は大きな加速度を得ることができる。したがって、電源電圧が低くてもコイルから可動子に大きなエネルギーを与えることができる。

#### 【0006】

前記制御手段は、保持手段による可動子の保持を停止させた後も第1所定時間のあいだスイッチをオンしていることが好ましい。かかる構成によると、可動子が吸引を開始された後もコイルに電流が供給されるため、可動子をより加速することができる。

#### 【0007】

また、前記制御手段は、保持手段による可動子の保持を停止させると同時にスイッチをオフすることもできる。かかる構成によると、コイルに蓄えられたエネルギーを効率的に可動子の運動エネルギーに変換することができる。

#### 【0008】

上記電動工具は、低い電圧の電源を用いても可動子に大きなエネルギーを与えることができるため、電源には電池を用いることが好ましい。

電源に電池を用いる場合、電池電圧の低下によってコイルに流れる電流値が設定値まで上昇しない場合がある。かかる場合、コイルに電流値が流れ続けることとなる。したがって、前記制御手段は電流値が設定値とならなくてもスイッチをオンしてから第2所定時間が経過するとスイッチをオフすることが好ましい。さらには、前記設定値を電源電圧の低下に応じて変化するようにしてもよい。

#### 【0009】

可動子を第1の位置に保持（拘束）する手段としては、種々の機構（たとえば機械式的もの）等を採用することができる。また、前記保持手段が可動子を吸引する電磁コイルとすることも好ましい。

#### 【0010】

また、本発明は、上記課題を解決するため、電動工具に装備されたソレノイドの駆動方法を提供する。すなわち、本願に係るソレノイドの駆動方法は、可動子を拘束した状態でソレノイド本体に給電し、所定時間経過後、前記可動子の拘束を解き放って当該可動子を変位させることを特徴とする。

この方法によっても、コイルから可動子に大きなエネルギーを与えることができる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】 本発明の一実施形態を図に基づいて説明する。図1は釘打機に装備されたソレノイド駆動装置の構成を説明する図である。なお、釘打機の機械的構成は、従来公知の構成（例えば、ケーシング内にバッテリーと制御装置とソレノイドを収容し、制御装置を介してバッテリーから電力供給を受けるソレノイドの電磁力によりプランジャを吸引し、プランジャの先端で釘を打撃する。）を採用することができ、特に本発明を特徴付けるものではないので、ここではその詳細な説明は省略する。

図1に示すように、電磁力でプランジャ（可動軸）を吸引するソレノイド1は制御回路2を介してバッテリー3に接続されている。制御回路2は、詳しくは後述するが、バッテリー3からソレノイド1へ給電される電流をオンオフ制御する給電手段と、次述するプランジャの保持／解放を所定のタイミングで切り替える制御手段とを有している。なお、このソレノイド駆動装置は、ソレノイドに磁気エネルギーを蓄えるものであって、従来例で説明したコンデンサによって電気エネルギーを蓄えるものではないので、図9と比較してより簡素に構成されている。

#### 【0012】

図2はプランジャを保持／解放する保持部（プランジャリリースともいう）の構成と作動を説明する図である。図2（A）はソレノイドコイル1aに吸引されて変位するプランジャ5がスタート位置（請求項でいう第1の位置）に保持され



た状態を示している。プランジャ5は、復帰スプリングなどの復帰手段（図示省略）により付勢されてスタート位置に移動するようになっている。スタート位置では、保持部6の可動部材6aがプランジャ5の係止部5aと係合し、プランジャ5が強固に保持されるようになっている。これに対し、図2（B）は可動部材6aと係止部5aの係合が外れて保持部6から解放されたプランジャ5が、ソレノイドコイル1aの電磁力によって終端位置（請求項でいう第2の位置）まで吸引される途中の様子を示している。なお、ソレノイドコイル1aおよび保持部6は電動工具のフレームに固定されており、可動部材6aを操作する機構は、アクチュエータやモータ等の適宜な手段で構成される。

#### 【0013】

ここで、保持部の別例について説明しておく。図3はプランジャを保持／解放する保持部を電磁的切替手段で構成した例である。図3（A）に示すように、プランジャ5'がスタート位置にある状態で保持部6'の励磁コイル7に励磁電流を流すと、発生した磁束が略U字型のコア8とプランジャ5'の一端を通して磁気回路（閉ループ）をつくるので、強力にプランジャ5'を保持部6'に固定することができる。プランジャ5'を解放するときは励磁コイル7に流れる電流を遮断する。図3（B）は、保持部6'から解放されたプランジャ5'が吸引されて変位した様子を示している。この保持部（プランジャリリース）6'は、可動部のない簡素な構造であり、プランジャ5'の固定／解放をダイレクトに行う機構であるので機械的なタイムラグが発生せず、確実な作動が期待できるという特長がある。

#### 【0014】

つぎに、上記ソレノイド駆動装置の動作原理を図4を参照して説明する。プランジャ5をスタート位置に固定した状態で、ソレノイドコイル1aを電圧Vのバッテリー3に接続する。ソレノイドコイル1aのインダクタンスをL、直流抵抗をRとすると、ソレノイドコイル1aに流れる電流は図4（A）に示すように、時間経過とともに曲線OBHのように増加する。ここで接線OAの傾きは、 $V/L$ である。Lの値が大きいほど電流はゆっくり増加し、時間とともに電流（曲線OBH）が $V/R$ に漸近する。電流iによってインダクタンスLに蓄えられるエネ

ルギーの大ききさ  $E_m$  は、下記の式で表される。

【0015】

【数1】

$$E_m = \frac{1}{2} L i^2$$

【0016】

ここで適当な電流値  $i_1$  を設定し、時間とともに増加してゆく電流がこの値となった時刻  $t_1$  の B 点で、バッテリー 3 との接続を切り離し、同時にプランジャ 5 の固定を開放することとする。ソレノイドコイル 1 a にはフライホイール回路が設けられているが、固定を開放されたプランジャ 5 はソレノイドコイル 1 a に引込まれて加速される。その際、ソレノイドコイル 1 a に蓄積されていた磁気エネルギーが消費される。このときの電流変化を図 4 (A) において、曲線 BC で示す。時刻  $t_2$  の C 点でプランジャ 5 はストロークの終端に衝突する。プランジャ 5 が終端に衝突した後のコイル電流は、図 4 (A) の曲線 CD で示したように、フライホイールを行いながら抵抗 R で消費されて減衰してゆく。図 4 (B) および (C) には、プランジャ速度とプランジャ位置の時間変化が模式的に示している。なお、同図 (C) で示す  $0-x$  の間隔がプランジャのストロークである。

【0017】

ここで、 $V/R$  の値が設定値  $i_1$  に近いと、電流の傾斜がゆるやかな領域で磁気エネルギーを蓄積するため、ソレノイドコイル 1 a の大ききを小さくできる。しかしながら、電流の傾斜がゆるやかな領域（抵抗的な領域）で磁気エネルギーを蓄積しプランジャ 5 を加速するため、抵抗 R による熱損失が大きくなりエネル

ギー効率が悪くなる。一方、 $V/R$ の値を設定値  $i_1$  より遠ざけて大きくし、接線 0 A に近い領域（インダクタンス的な領域）で使用すると、ソレノイドコイル 1 a を大きくしなければならない。したがって、これらの点を考慮して設定値  $i_1$  とソレノイドコイル 1 a を設計することが好ましい。例えば、まず、設定値  $i_1$  をバッテリーの許される最大電流値とし、次いで、ソレノイドコイル 1 a の寸法等を決めるようにしてもよい。

#### 【0018】

また、ソレノイドコイル 1 a に蓄えられる磁気エネルギーを大きくするためには、プランジャ 5 がスタート位置に位置するときのソレノイドコイル 1 a のインダクタンスを大きくすることが好ましい。したがって、図 8 (a) に示すようにプランジャ 15 の一部がソレノイドコイル 1 a 内に突出するものや、図 8 (b) に示すようにソレノイドコイル 1 a 内に磁性体 16 を配置するような構成をとることも好ましい。

#### 【0019】

なお、上述した説明では、プランジャ 5 の開放と同時にバッテリー 3 との接続を切り離れたが、これとは異なる動作をさせることもできる。例えば、ソレノイドコイル 1 a に印可する電源電圧を、B 点すなわち時刻  $t_1$  にオフしないでプランジャ 5 だけを固定から開放する。そして、時刻  $t_3$  でプランジャ 5 が終端に衝突後、時刻  $t_4$  でバッテリー 3 との接続を切り離す。このときのコイル電流は、図 4 (A) において点線で示した曲線 B E F G となる。また、同図 (B) で示すように、時刻  $t_1$  でオフした場合に比べてプランジャ 5 の速度を速くすることができる。

#### 【0020】

つぎに、前述した制御回路 2 の具体例について説明する。本実施形態のソレノイド駆動装置の制御回路を図 5 および図 7 に示す。図 5 において、L 1 はプランジャリリース（保持部 6）のコイルであり、Q 1 がそのスイッチング素子である。プランジャリリース 6 の開放時の応答性を良くするために、フライホイール回路にダイオード D1 だけでなく抵抗器 R1 が付加されている。

また、L 2 はソレノイドコイル 1 a であり、Q 2 がそのスイッチング素子であ

る。Q3、Q4はスイッチング素子Q2を駆動するスイッチング素子である。ソレノイドコイルL2からスイッチング素子Q2を通して流れる電流は、抵抗R2に発生する電圧として検出される。抵抗R2に発生する電圧は比較器A1の+端子に入力し、定電圧用ツェナーダイオードZD1と抵抗R3、R4で設定された基準電位と比較される。なお、バッテリー3を消費してバッテリー電圧が低下するとツェナーダイオードZD1に電流が流れなくなり、比較電位がバッテリー電圧に比例して下がるようになる。すなわち、設定電流*i*<sub>1</sub>がバッテリー電圧に比例して下がるようになる。これによって、バッテリー電圧低下時に図4のV/Rが設定電流*i*<sub>1</sub>に近づいてしまうことを防止している。なお、制御回路2aについては後述する。

#### 【0021】

ここで、上記した制御回路の作動の一例を、図6に示すタイミングチャートを参照して説明する。電源スイッチSW1がオンされてから、トリガスイッチSW2がオンされると、制御回路2aはスイッチング素子Q1をオンする。これによりプランジャリリース6のコイルL1に励磁電流が流れる。プランジャリリース6がプランジャ5を確実に固定するための時間 $\tau$ <sub>1</sub>が経過すると、次に、制御回路2aはスイッチング素子Q3をオンする。これによって、スイッチ素子Q4がオンし、さらにスイッチング素子Q2がオンする。このため、ソレノイドコイルL2にバッテリー電圧が印加され、ソレノイドコイルL2に電流が流れ始める。ソレノイドコイルL2に流れる電流値が設定値*i*<sub>1</sub>に到達すると、比較器A1はオン信号を制御回路2aに送る。比較器A1からのオン信号を受けた制御回路2aは、スイッチング素子Q1をオフにしてコイルL1への電流を絶ち、プランジャ5を開放する。このあと時間 $\tau$ <sub>2</sub>経過後に制御回路2aは、スイッチング素子Q3をオフする。これにより、スイッチング素子Q4、Q2がオフされ、ソレノイドコイルL2へのバッテリーからの電流供給が遮断される。

#### 【0022】

次いで、前記制御回路2aの具体例を図5～図7を参照して説明する。図7においては、抵抗R11、コンデンサC11はトリガスイッチSW2からのノイズとチャタリングを阻止するためのものである。また、A11およびA13は緩や

かに変化するアナログ電圧をステップ状の電圧レベル（ハイ／ロー）に変換する素子である。A 1 1 と A 1 3 には、比較器や簡易的には CMOS-IC のゲート回路を利用することができる。A 1 2 はフリップフロップ素子である。電源スイッチ SW 1 投入時には、コンデンサ C 1 4、抵抗 R 1 6 による微分回路から 3 入力 OR 素子 A 1 4 を通して入力する信号によってリセットされ、フリップフロップ素子 A 1 2 の出力端子 Q はローレベルになっている。

かかる構成において、トリガスイッチ SW 2 をオンすることでフリップフロップ素子 A 1 2 のクロック入力 C が立ち上がると、出力端子 Q はハイレベルとなる。したがって、制御回路 2 a の端子（ロ）もハイレベルとなり、プランジャレリーズ 6 のコイル L 1 に励磁電流が流れる。これに伴って、ダイオード D 1 1、抵抗 R 1 2 を通してコンデンサ C 1 2 に充電が開始され、この時定数のタイムラグ（前述の時間  $\tau 1$ ）の後に素子 A 1 3 の出力〔端子（ハ）〕がハイレベルとなる。このため、ソレノイドコイル L 2 に電流が流れ始める。

ソレノイドコイル L 2 の電流が設定値を超えて、端子（ニ）からの入力が高レベルになると、素子 A 1 4 を通してフリップフロップ素子 A 1 2 がリセットされ、出力端子 Q と端子（ロ）がローレベルとなる。このため、プランジャレリーズ 6 に流れる電流が遮断され、プランジャ 5 がプランジャレリーズ 6 から開放される。

一方、コンデンサ C 1 2 の電荷は抵抗 R 1 3、ダイオード D 1 2 を通して放電され、この時定数  $\tau 2$  の後に、素子 A 1 3 の出力と端子（ハ）がローレベルとなる。このため、ソレノイドコイル L 2 への電流の供給が遮断される。

なお、抵抗 R 1 4、コンデンサ C 1 3 は時定数  $\tau 2$  より長い時定数を持っており、上述のプロセスでフリップフロップ素子 A 1 2 がリセットされないとき、すなわちソレノイドコイル L 2 への電流が止まらないときに備える。すなわち、ソレノイドコイル L 2 の電流が設定値を超えなくても、所定時間が経過してコンデンサ C 1 3 の電圧が所定の電圧となると、素子 A 1 4 を介してフリップフロップ素子 A 1 2 がリセットされるようになっている。これはソレノイドコイル L 2 の発熱による直流抵抗 R の増加、あるいはスイッチング素子 Q 2 における電圧降下の増加のトラブルに対応するものである。なお、フリップフロップ素子 A 1 2 の

出力端子Qがローレベルになったときは、コンデンサC13の電荷はダイオードD13、抵抗R15を通して急速に放電されるため、正常時に他の回路の動作のじゃまにならないようにしている。

#### 【0023】

上述した説明から明らかなように、上述した構成を有するソレノイド駆動装置は、電源から供給される電力を磁気エネルギーとしてソレノイドコイルに蓄えることができるため、比較的簡素な構成でより大きな釘を打てるようにすることが可能になる。

#### 【0024】

以上、本発明の好適な一実施形態について詳細に説明したが、これは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

例えば、上述した実施形態は、本発明の技術を釘打機に適用した例であったが、本発明の技術は釘打機以外の電動工具（たとえば、電動タッカ等）に適用することもできる。

また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組み合わせによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組み合わせに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数の目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態に係るソレノイド駆動装置の構成を説明する図。

【図2】 同、保持部（プランジャリリース）の構成と作動を説明する図。

【図3】 保持部（プランジャリリース）の別例を説明する図。

【図4】 本実施形態に係るソレノイド駆動装置の作動を説明する図。

【図5】 同、ソレノイドを駆動する制御回路の詳細図。

【図6】 同、制御回路のタイミングチャート図。

【図7】 同、制御回路の詳細図。

【図8】 プランジャの別例を説明する図。

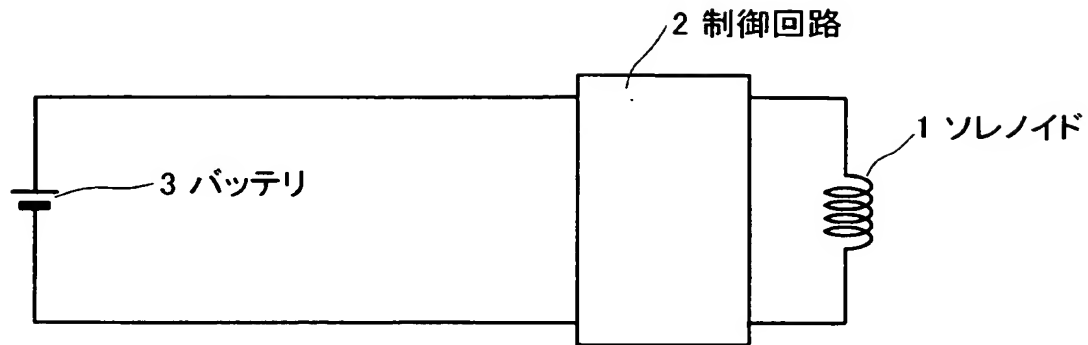
【図 9】従来例に係るソレノイド駆動装置の構成を説明する図。

【符号の説明】

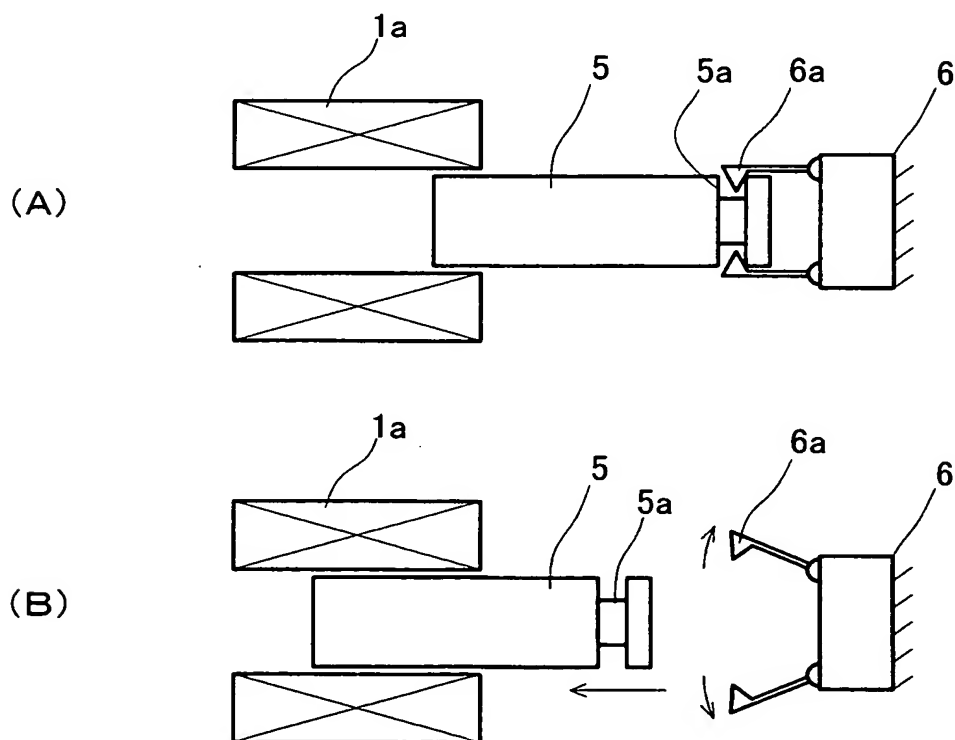
- 1    : ソレノイド
- 1 a : ソレノイドコイル（ソレノイド本体）
- 2    : 制御回路
- 2 a : 制御回路
- 3    : バッテリ
- 6    : 保持部（プランジャリリース）

【書類名】 図面

【図 1】

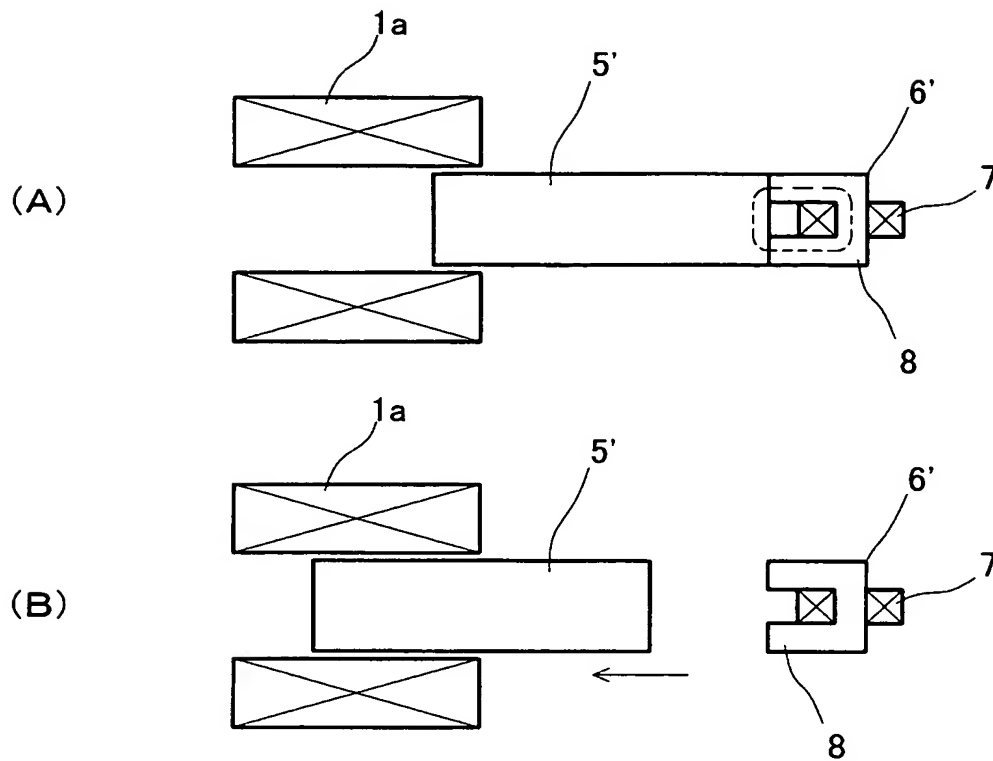


【図 2】

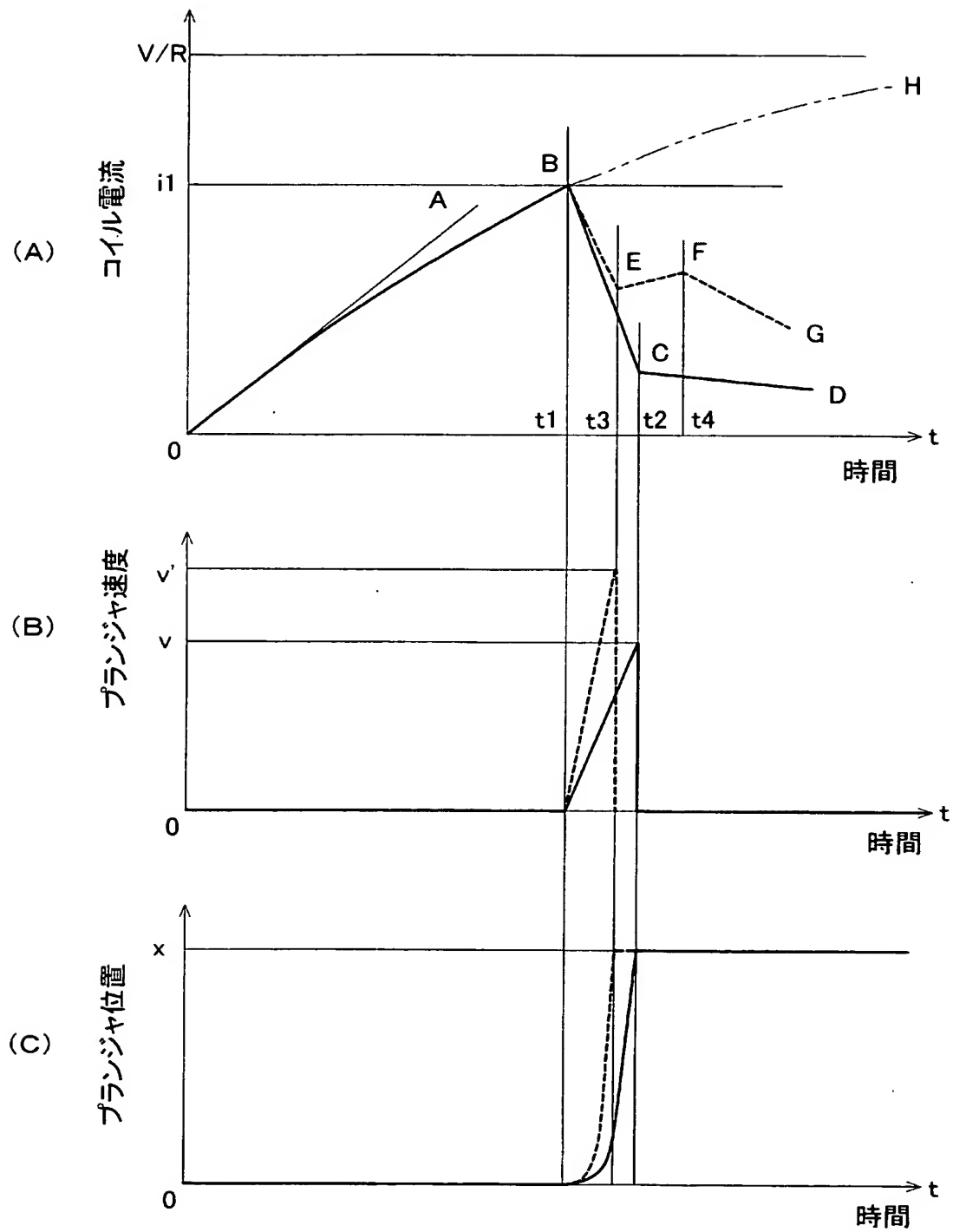




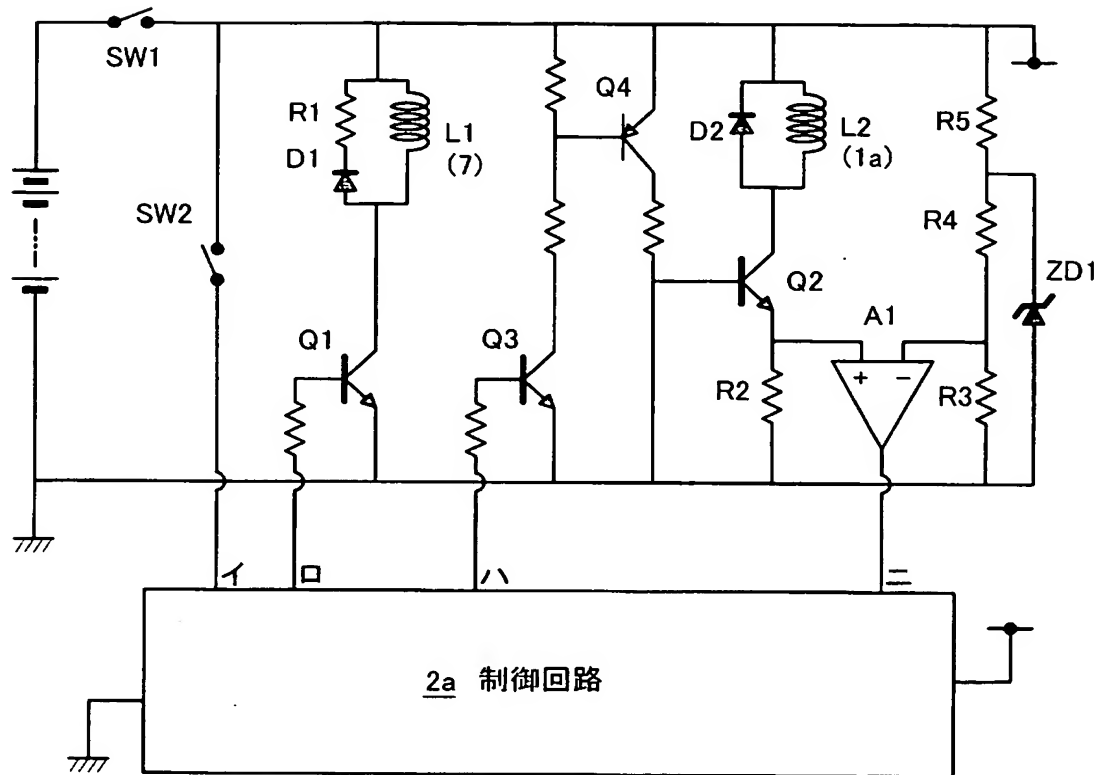
【図 3】



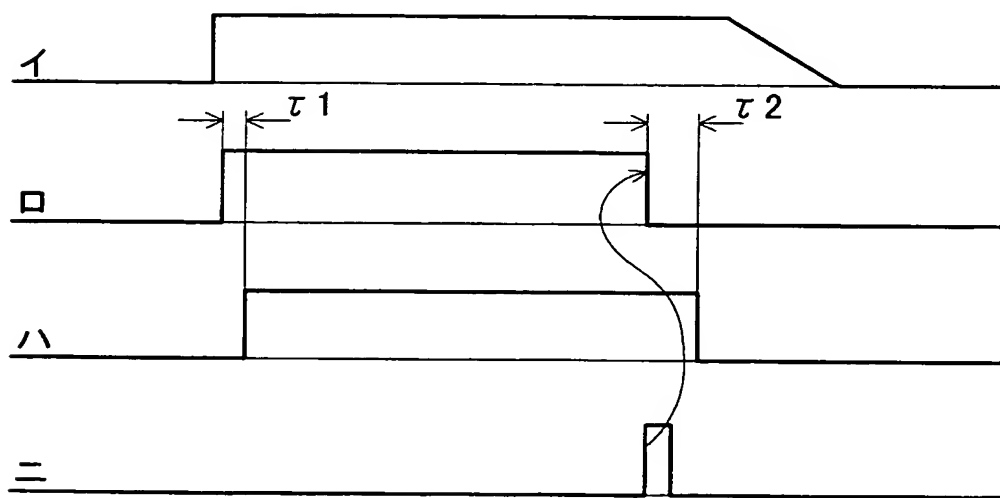
【図 4】



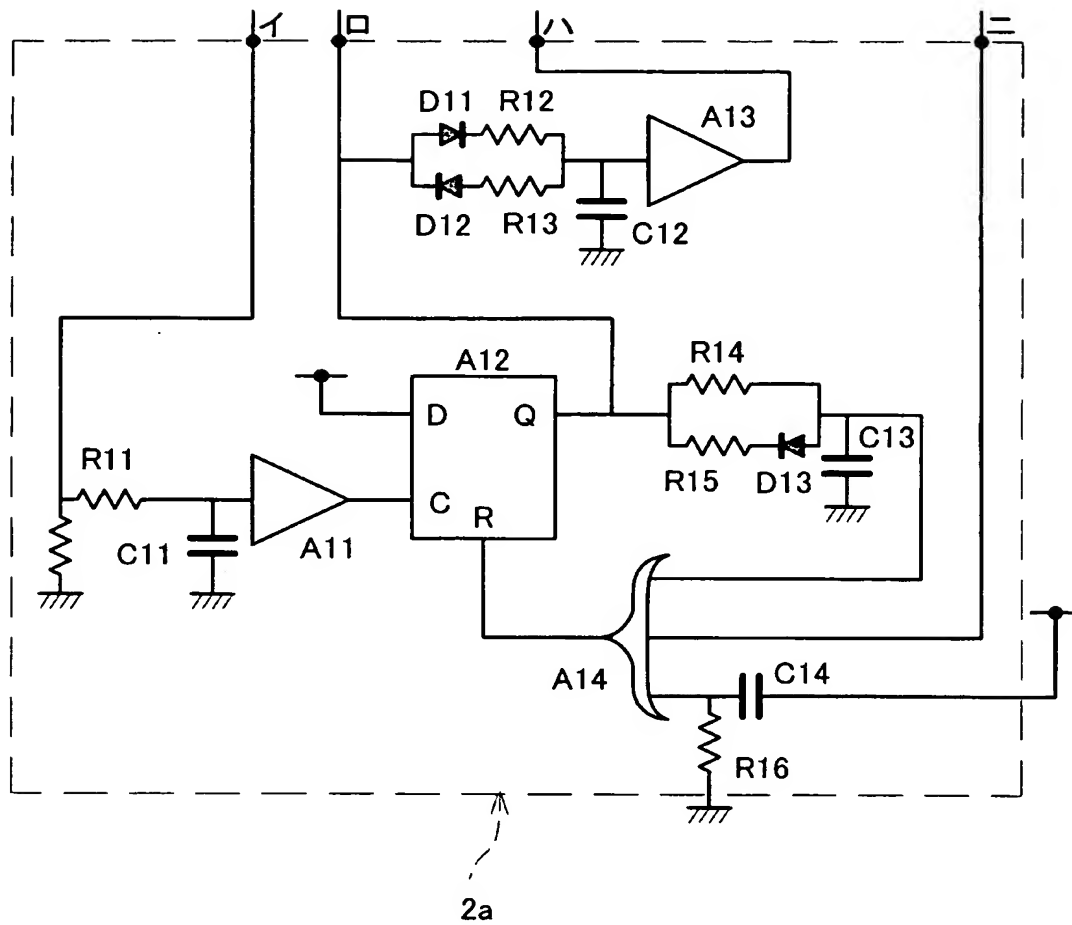
【図 5】



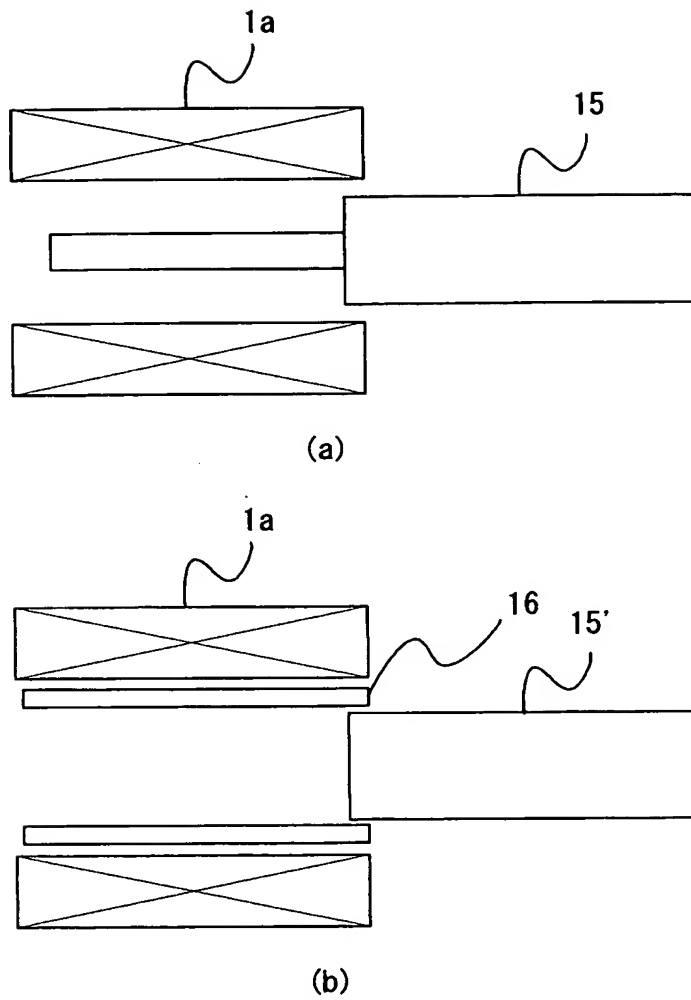
【図 6】



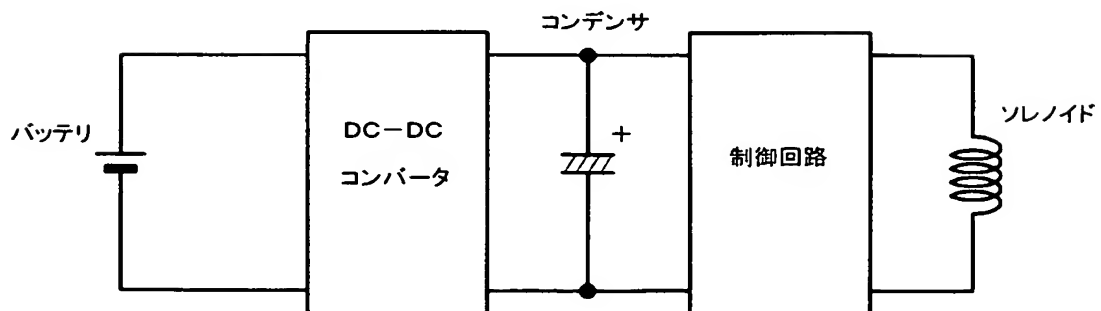
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ソレノイドから十分なパワーを引き出し易くする。

【解決手段】 電源 3 の電力を制御装置 2 を介してソレノイド 1 のコイルに給電する。ソレノイドには、ソレノイドのプランジャを保持できる保持部を設けておく。この保持部によってプランジャが初期位置に保持された状態でソレノイドコイルに給電を開始し、給電開始から所定時間経過後、制御装置 2 が前記保持部を制御してプランジャを解放せしめる。こうして比較的簡素な構成で、ソレノイドに蓄えた磁気エネルギーを運動エネルギーとして利用することができる。

【選択図】 図 1

特願 2003-028829

出願人履歴情報

識別番号

[000137292]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号

氏 名

株式会社マキタ電機製作所

2. 変更年月日

1991年 4月 9日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号

氏 名

株式会社マキタ